

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001106455  
PUBLICATION DATE : 17-04-01

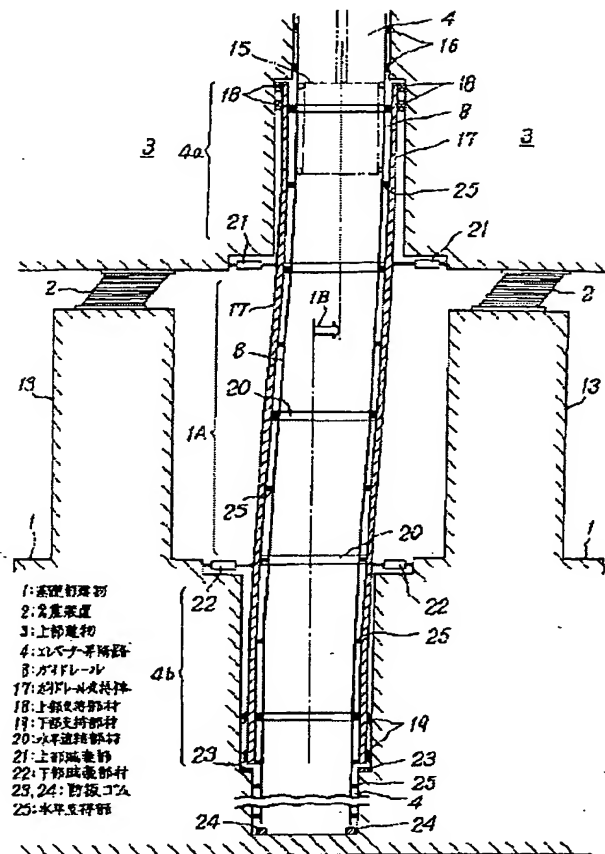
APPLICATION DATE : 04-10-99  
APPLICATION NUMBER : 11283421

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : ITO HIROAKI;

INT.CL. : B66B 7/02 E04H 9/02

TITLE : ELEVATOR GUIDE RAIL SUPPORTING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a guide rail or its support from rupturing or their supporting members from destruction even when the guide rail and/or its support are deformed largely and a large tension is generated even in the axial direction.

SOLUTION: The upper part of a guide rail support 17 is fixed to an over- building part 3 using an upper supporting member 18 while the lower part of the support 17 is supported in the horizontal direction by a lower supporting member 19 on the building foundation 1 in such a way as displaceable in the vertical direction, and that portion or guide rail support 17 positioned between the upper 18 and lower supporting members 19 is supported on the foundation 1 and over-building part 3 where damping members 21 and 22 acting in the horizontal direction are interposed, respectively.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-106455

(P2001-106455A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001.4.17)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I          | テマコード* (参考) |
|---------------------------|-------|--------------|-------------|
| B 6 6 B 7/02              |       | B 6 6 B 7/02 | E 3 F 3 0 5 |
| E 0 4 H 9/02              | 3 3 1 | E 0 4 H 9/02 | 3 3 1 Z     |

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-283421  
(22) 出願日 平成11年10月4日 (1999.10.4)

(71) 出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
(72) 発明者 藤本 滋  
神奈川県川崎市川崎区浮島町2番1号 株  
式会社東芝浜川崎工場内  
(72) 発明者 片山 洋  
神奈川県川崎市川崎区浮島町2番1号 株  
式会社東芝浜川崎工場内  
(74) 代理人 100078765  
弁理士 波多野 久 (外1名)

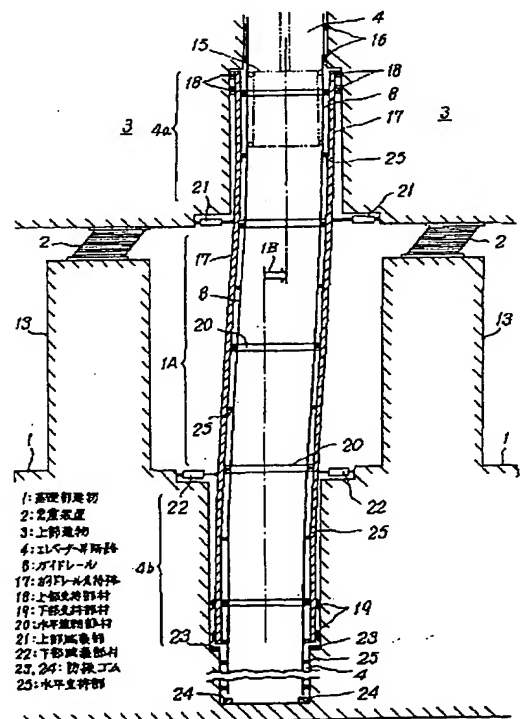
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベーターのガイドレール支持装置

(57) 【要約】

【課題】 ガイドレールやガイドレールを支持するガイドレール支持体に大きな変形が生じ、軸方向にも大きな引張力が生じても、これらが破断したり、それらの支持部材が破壊したりするのを未然に防止する。

【解決手段】 ガイドレール支持体17の上部を上部支持部材18により上部建物3に固定し、ガイドレール支持体17の下部を下部支持部材19により基礎部建物1に上下方向に変位可能で水平方向に支持し、ガイドレール支持体17の上部支持部材18と下部支持部材19との間を、水平方向に作用する減衰部材21, 22を介してそれぞれ基礎部建物1および上部建物3に支持した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 地盤基礎上に構築される基礎部建物と、この基礎部建物上に免震装置を介して据え付けられる上部建物とからなる免震建屋にエレベーター昇降路が貫通して形成され、このエレベーター昇降路を昇降するエレベーターをガイドするガイドレールをガイドレール支持体にて支持したエレベーターのガイドレール支持装置において、前記ガイドレール支持体の上部を前記上部建物に固定する上部支持部材と、前記ガイドレール支持体の下部を前記基礎部建物に上下方向に変位可能で水平方向に支持する下部支持部材とを備え、前記ガイドレール支持体の上部支持部材と下部支持部材との間を、水平方向に作用する減衰部材を介してそれぞれ前記基礎部建物および前記上部建物で支持したことを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

【請求項2】 請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレール支持体の下端部およびガイドレールの下端部を、それぞれ基礎部建物側に設置した弾性体を介して支持したことを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

【請求項3】 請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレールを水平支持部材を介してガイドレール支持体および基礎部建物にそれぞれ支持し、前記水平支持部材には、前記ガイドレールを上下方向にスライド可能とする滑り材を介装したことを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

【請求項4】 請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレールおよびガイドレール支持体の曲げ変形を生じる長さを、これらに発生する最大応力が設計許容応力以下となるような長さに設定したことを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

【請求項5】 請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、減衰部材は、基礎部建物の上端部および上部建物の下端部に少なくとも1つずつ設置したことを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

【請求項6】 請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、免震建屋に設置される全てのガイドレール支持体と全てのガイドレールの水平方向の曲げ剛性による水平方向の剛性の和が、免震建屋の全ての免震装置の水平方向の剛性の和に対して $1/5$ よりも小さいことを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

【請求項7】 請求項2記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレール支持体の下端部と基礎部建物との間に介装される弾性体は、上方向に付勢力を有することを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

【請求項8】 請求項2記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレール支持体の下端部と基礎部建物との間に介装される弾性体は、上方向に付勢力を有することを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

ール支持装置において、ガイドレールの下端部と基礎部建物との間に介装される弾性体は、上方向に付勢力を有することを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

【請求項9】 請求項3記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、水平支持部材は、ガイドレールのガイドレール支持体より下方向に延びた部分を支持したことを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

【請求項10】 請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレール支持体の剛性および強度は、ガイドレールのそれよりも大きいことを特徴とするエレベーターのガイドレール支持装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、免震建屋に設置されるエレベーター装置に係り、特に大地震時に非免震部建物と免震部建物との間に大きな相対変位が生じたり、大きな地震加速度を受けた際にも、非免震部建物から免震部建物、あるいは免震部建物から非免震部建物にエレベーターのスムーズな移動を可能としたエレベーターのガイドレール支持装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】免震建屋の非免震部建物と免震部建物とに跨って昇降するエレベーターにおいては、大地震時に非免震部建物と免震部建物との間に大きな相対変位が生じた場合の対策として、特開平10-231076号公報に開示された第1従来例のように、各建物の上下多層階に亘りガイドレールを支柱体により支持し、この支柱体を非免震部建物と免震部建物との間に連結した支柱体支持梁と水平方向に結合させることにより、水平方向に支持する装置が提案されている。

【0003】この装置においては、大地震時に非免震部建物と免震部建物との間に大きな相対変位が生じた場合、支柱体とそれに固定されているガイドレールが変形し、全体で相対変位を吸収するとともに、支柱体支持梁により支柱体の中間部が水平方向にさらに変形するのを防ぐことを目的としている。

【0004】すなわち、第1従来例は、図10に示すように基礎部建物1および免震装置2により上部建物3が支持されて免震建屋構造をなし、基礎部建物1および上部建物3でエレベーター昇降路4が形成され、このエレベーター昇降路4の上部4aおよび下部4bに亘り複数の支柱体5が設置されている。これらの支柱体5は、上端および下端が固定され、その下端は拘束部材6により固定されている。

【0005】また、複数の支柱体5間は、複数の横梁7が上下方向に所定間隔を置いて連結され、これらの横梁7上にガイドレール8が支持されている。このガイドレール8は、支柱体5を上方向および下方向で越えた部分

が、それぞれの建物における昇降路壁部に設けられたガイドレール固定部材9により固定されている。

【0006】さらに、複数の支柱体5は、水平方向の連結梁10を介して支柱体支持梁11に連結に連結されて水平方向に補強され、かつ支持されている。この支柱体支持梁11上下は、それぞれピンジョイント12に連結され、これらのピンジョイント12が上部建物3および基礎部建物1にそれぞれ固定されている。

【0007】このような第1従来例の装置では、大地震時、免震建屋内において地震力を低減するために免震装置2が大きく水平方向に変形するため、基礎部建物1と上部建物3との間に大きな相対変位が生じる。

【0008】このため、それぞれの建物1、3に固定されている支柱体5およびガイドレール6は、梁として相対的に基礎部建物1側の支持部を固定端とする一方、上部建物3側の支持端を作用点として水平方向に大きく曲げ変形をする。この時、支柱体5およびガイドレール8の梁としての軸方向長さは、幾何学的に保持されるため、上部建物3側の支持端にて水平方向に大きく移動した分だけ上方に引っ張り上げられる、すなわち、短くなることになる。

【0009】また、第1従来例の装置においては、非免震部建物と免震部建物との間に大きな相対変位が生じた場合に生じる、ガイドレール8を支持する支柱体5の上下方向に大きな変位を吸収する機構が設けられていないが、特開平10-88846号公報に開示された第2従来例では、支柱体本体の上部に、上下にスライド可能な機構を設けて上下方向の変位を吸収している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、第1従来例の装置において支柱体5およびガイドレール8の両端は、基礎部建物1と上部建物3とに固定されており、またこれら支柱体5およびガイドレール8は、梁として軸方向の剛性が非常に大きいため、軸方向の長さを容易に変化させることはできない。

【0011】このため、支柱体5およびガイドレール8は、基礎部建物1と上部建物3との相対的な動きにより、大きな引張力が作用することになる。その結果、支柱体5およびガイドレール8自体が破断するか、あるいはそれぞれの建物との支持固定部が破壊するかのいずれかの現象が発生する。

【0012】仮に、支柱体5およびガイドレール8の強度が非常に高く、かつそれぞれの建物との支持固定部の強度が高く、両者が破断しないとする、地震力を低減するために変形しようとする免震装置2が逆に引っ張られ、変形できない状態、すなわち免震装置2がロックされてしまうことになるため、免震効果を発揮することができない事態になる。これは、上部建物3に地震力が直接伝達されるため、上部建物3内部は地震力により大きな被害を受けることになる。

【0013】また、支柱体5を水平方向に補強し、支持する支柱体支持梁11も同様に、非免震部建物と免震部建物との間に固定されているため、大地震により基礎部建物1と上部建物3との間に大きな相対変位が生じると、軸方向に大きな引張力を受けることとなり、ピンジョイント12あるいは支柱体支持梁11が破断してしまうことがある。

【0014】これにより、支柱体支持梁11と連結されている支柱体5およびガイドレール8は、その影響を免れない。特に、支柱体支持梁11は、基礎部建物1と上部建物3との間の免震層と呼ばれる免震装置支柱13と免震装置2とが挟まれる狭い空間に設置せざるを得ず、梁として支柱体5より長くできないため、全体的な曲げ変形で吸収できる構造ではない。このため、支柱体5およびガイドレール8より先に破断する可能性が高い。結果として、これらが次々に破断することにより、エレベーターシステム全体が連鎖的に破壊するだけでなく、エレベーターに乗り合わせた乗客に甚大な被害を招く可能性がある。

【0015】他方、第2従来例に記載された発明では、支柱体に水平方向に大きな曲げ変形が作用すると、この支柱体にスライド機構が設けられているので、まず支柱体の曲げ変形状が梁状のスムーズな変形とならず、エレベーターかごのスムーズな移動を阻害し、破損させる可能性がある。次に、曲げ応力分布が梁状の連続的なスムーズな分布とならず、スライド機構部にて複雑な応力や力が発生してスライド機構部を破損させる可能性がある。

【0016】また、スライド機構を設置したことにより、この部分で上下方向に免震建屋の振動周期および地震動の周期を持つ複雑な相対変位振動が発生するため、支柱体に支持されているガイドレールは、固定部材を通して軸方向に大きな引張力および圧縮力を受ける。

【0017】この固定部材は、ばねクリップで固定する構造となっており、上下方向には滑り得る構造ではあるものの、互いの摩擦力は大きく、多数の固定部材で固定されている限りは、上下方向には実質的には非常に大きな力が作用しない限り、滑らない構造になっている。

【0018】したがって、このようなスライド機構部での相対変位により、ガイドレールはガイドレール自体が破断するか、固定部材が破壊する可能性が高い。その結果、ガイドレールを移動中のエレベーターかごやエレベーターシステム全体が大きく破損するばかりでなく、乗客へ大きな被害をもたらす可能性がある。

【0019】本発明は上述した事情を考慮してなされたもので、大地震時に基礎部建物である非免震部建物と上部建物である免震部建物との間に大きな相対変位が生じた場合、ガイドレールやガイドレールを支持するガイドレール支持体に大きな変形が生じ、軸方向にも大きな引張力が生じて、これらが破断したり、それらの支持部

材が破壊したりするのを未然に防止し、システム全体の地震時の耐震性と安全性を大幅に向上させたエレベーターのガイドレール支持装置を提供することを目的とする。

#### 【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明では、地盤基礎上に構築される基礎部建物と、この基礎部建物上に免震装置を介して据え付けられる上部建物とからなる免震建屋にエレベーター昇降路が貫通して形成され、このエレベーター昇降路を昇降するエレベーターをガイドするガイドレールをガイドレール支持体にて支持したエレベーターのガイドレール支持装置において、前記ガイドレール支持体の上部を前記上部建物に固定する上部支持部材と、前記ガイドレール支持体の下部を前記基礎部建物に上下方向に変位可能で水平方向に支持する下部支持部材とを備え、前記ガイドレール支持体の上部支持部材と下部支持部材との間を、水平方向に作用する減衰部材を介してそれぞれ前記基礎部建物および前記上部建物で支持したことを特徴とする。

【0021】請求項1記載の発明によれば、ガイドレール支持体の上部を上部支持部材により上部建物に固定し、ガイドレール支持体の下部を下部支持部材により基礎部建物に上下方向に変位可能で水平方向に支持し、ガイドレール支持体の上部支持部材と下部支持部材との間を、水平方向に作用する減衰部材を介してそれぞれ基礎部建物および上部建物で支持したことにより、大地震時に基礎部建物と上部建物との間に大きな相対変位が生じた場合、ガイドレールやガイドレールを支持するガイドレール支持体に大きな変形が生じ、軸方向にも大きな引張力が生じて、水平および上下方向の変位に追従する。

【0022】請求項2記載の発明では、請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレール支持体の下端部およびガイドレールの下端部を、それぞれ基礎部建物側に設置した弾性体を介して支持したことを特徴とする。

【0023】請求項2記載の発明によれば、ガイドレール支持体の下端部およびガイドレールの下端部を、それぞれ基礎部建物側に設置した弾性体を介して支持したことにより、上部建物と基礎部建物との上下方向の相対変位を吸収することができる。

【0024】請求項3記載の発明では、請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレールを水平支持部材を介してガイドレール支持体および基礎部建物にそれぞれ支持し、前記水平支持部材には、前記ガイドレールを上下方向にスライド可能とする滑り材を介装したことを特徴とする。

【0025】請求項3記載の発明によれば、ガイドレールを水平支持部材を介してガイドレール支持体および基

礎部建物にそれぞれ支持し、水平支持部材には、ガイドレールを上下方向にスライド可能とする滑り材を介装したことにより、一定の摩擦力以上の軸方向引張力に対して滑ることができ、ガイドレールの軸方向応力を一定の範囲に抑制することができる。

【0026】請求項4記載の発明では、請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレールおよびガイドレール支持体の曲げ変形を生じる長さを、これらに発生する最大応力が設計許容応力以下となるような長さに設定したことを特徴とする。

【0027】請求項4記載の発明によれば、ガイドレールおよびガイドレール支持体の曲げ変形を生じる長さを、これらに発生する最大応力が設計許容応力以下となるような長さに設定したことにより、大きな相対変位を吸収するため、ガイドレールおよびガイドレール支持体を破損することがない。

【0028】請求項5記載の発明では、請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、減衰部材は、基礎部建物の上端部および上部建物の下端部に少なくとも1つずつ設置したことを特徴とする。

【0029】請求項5記載の発明によれば、地震時にエレベーターのかご体が上部建物と基礎部建物の中間部を通過する場合、かご体が大きく揺れても減衰部材によってガイドレールおよびガイドレール支持体の振動による変形を小さく抑えることができる。

【0030】請求項6記載の発明では、請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、免震建屋に設置される全てのガイドレール支持体と全てのガイドレールの水平方向の曲げ剛性による水平方向の剛性の和が、免震建屋の全ての免震装置の水平方向の剛性の和に対して $1/5$ よりも小さいことを特徴とする。

【0031】請求項6記載の発明によれば、全てのガイドレール支持体と全てのガイドレールの水平方向の曲げ剛性による水平方向の剛性の和が、免震建屋の全ての免震装置の水平方向の剛性の和に対して $1/5$ よりも小さいことにより、免震建屋の設計時の固有振動数を約10%程度の増加に抑えることができる。

【0032】請求項7記載の発明では、請求項2記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレール支持体の下端部と基礎部建物との間に介装される弾性体は、上方向に付勢力を有することを特徴とする。

【0033】請求項8記載の発明では、請求項2記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレールの下端部と基礎部建物との間に介装される弾性体は、上方向に付勢力を有することを特徴とする。

【0034】請求項7、8記載の発明によれば、エレベーターのかご体が高速で移動中に何らかの原因または大地震の発生により緊急停止してガイドレールに緊急ブレーキが作動し、そのブレーキ加速度による下向き大きな慣性力がガイドレール支持体に作用しても、ガイドレ



ール支持体が下向きに急激に変形するのを防止することができる。

【0035】請求項9記載の発明では、請求項3記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、水平支持部材は、ガイドレールのガイドレール支持体より下方に延びた部分を支持したことを特徴とする。

【0036】請求項9記載の発明によれば、水平支持部材は、ガイドレールのガイドレール支持体より下方に延びた部分を支持したことにより、一定の摩擦力以上の軸方向引張力に対して滑ることができ、ガイドレールの軸方向応力を一定の範囲に抑制することができる。

【0037】請求項10記載の発明では、請求項1記載のエレベーターのガイドレール支持装置において、ガイドレール支持体の剛性および強度は、ガイドレールのそれよりも大きいことを特徴とする。

【0038】請求項10記載の発明によれば、ガイドレール支持体の剛性および強度を、ガイドレールのそれよりも大きくしたことにより、地震時の様々な作用力が複合し、ガイドレールが破損してもガイドレール支持体を破損することがない。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。

【0040】図1は本発明に係るエレベーターのガイドレール支持装置の一実施形態を示す構成図である。なお、従来の構成と同一または対応する部分には、図10と同一の符号を用いて説明する。

【0041】地盤基礎上に構築される基礎部建物1の上部には、免震装置支柱13が設置され、この免震装置支柱13上に積層ゴムからなり水平方向に対する免震装置2が装着され、その免震装置2上面に免震対象である上部建物3が据え付けられて免震建屋が構成されている。この免震建屋の基礎部建物1および上部建物3を貫通してエレベーター昇降路4が形成されている。このエレベーター昇降路4は、基礎部建物1から免震空間1Aを通り上部建物3を昇降する。

【0042】本実施形態では、一般の建物と同様、昇降するエレベーターのかご体15の昇降をスムーズにし、かつ地震時のかご体15の横揺れを防止するため、エレベーター昇降路4に、その上下方向に沿ってかご体15の両脇に2本のガイドレール8が配置されており、これらガイドレール8は、エレベーター昇降路4の上部側壁に固定部材16を介して固定支持されている。

【0043】エレベーター昇降路4のうち水平方向に空間を広げた基礎部建物1の上部領域4aと上部建物3の下部領域4bとの間には、梁状の細長いガイドレール支持体17がガイドレール8の本数に対応して設置されている。このガイドレール支持体17は、上部建物3側に配置された2つの上部支持部材18を介してエレベーター昇降路4の側壁に強固に固定される一方、基礎部建物

1側の下部支持部材では、水平方向のみの変位を拘束し、上下方向に容易に変位可能な2つの下部支持部材19を介してエレベーター昇降路4の側壁に支持されている。

【0044】これらのガイドレール支持体17同士は、エレベーターのかご体15の昇降を阻害しないように軸方向に一定の間隔で配置された水平連結部材20により連結されている。

【0045】ガイドレール支持体17は、上部建物3側の上部支持部材18と基礎部建物1側の下部支持部材19との間において、上部建物3下端の側壁および基礎部建物1上端の側壁にそれぞれ設置された上部減衰部材21および下部減衰部材22により支持され、これら上部減衰部材21および下部減衰部材22は、それぞれ任意の水平方向に作用するオイルダンパーを備えている。

【0046】ガイドレール支持体17の下端部とエレベーター昇降路4の広げられた下部領域4bの下端部との間には、弾性体としての防振ゴム23が設置されている。また、ガイドレール支持体17より下方の延びているガイドレール8の下端と、エレベーター昇降路4の底部との間にも弾性体としての防振ゴム24が設置されている。

【0047】ガイドレール支持体17の下端から下方のガイドレール8は、水平支持部材25を介してエレベーター昇降路4の側壁にて水平方向に支持され、この水平支持部材25は、ガイドレール8を上下方向にスライド可能に支持している。また、水平支持部材25は、ガイドレール支持体17の設置範囲においてガイドレール8を水平方向に支持している。

【0048】ところで、ガイドレール支持体17の上部支持部材18の下端位置から下部支持部材19の上端位置までの長さは、免震設計上想定される大地震時に免震建屋の基礎部建物1と上部建物3との間に発生が予想される水平方向の最大相対変位が、ガイドレール支持体17の上部支持部と下部支持部との間に作用し、ガイドレール支持体17およびこれに固定されたガイドレール8が水平方向に同時に曲げ変形を受けた場合でも、それぞれの構成材料に発生する最大応力がそれぞれの設計許容応力を上回らないように設定されている。

【0049】例えば、一般的に使用されているガイドレールが上下端固定の条件にて水平方向に約80cmの曲げ変形をした場合、必要な応力解析を実施すれば、ガイドレール8の構成材料である鋼材の最大発生応力が許容応力以下であるためには、ガイドレール8に必要な長さは約16mであることが解る。この際、ガイドレール8の下端は上方向に約16～17mm程度引っ張り上げられることになるので、上記に説明した下部支持部材19の上下方向の必要なスライド範囲を設定することができる。したがって、ガイドレール支持体7も同様の設計を行うことにより、必要な仕様を決定することができるので、両者の設計条件を満たす長さが決定される。

【0050】図2は図1の上部減衰部材21を示す拡大図、図3は図2のA-A線断面図である。

【0051】図2および図3に示すように、上部建物3下端の側壁に設置された上部減衰部材21は、一方方向に作用する2つのオイルダンパー30が、それぞれ上部建物3におけるエレベーター昇降路4の側壁とガイドレール支持体17との間、エレベーター昇降路4の側壁に固定された固定部材31とガイドレール支持体17との間に、互いに直交するように水平方向にユニバーサルジョイント32を介して連結されている。

【0052】このように2つのオイルダンパー30を配置したことにより、地震時のガイドレール支持体17の水平方向の任意の動きに追従して減衰力を発生させることができる。ここで、上部減衰部材21はガイドレール支持体17の上下方向の引き上げ変位に対しては作用しない。

【0053】なお、下部減衰部材22は、その取付位置が異なるのみで上部減衰部材21と同様の構成であるのでその説明を省略する。

【0054】ここで、ガイドレール支持体17の断面形状や太さは、その水平方向曲げ剛性がガイドレール8の水平方向の曲げ剛性より大きくなるように設定されるとともに、免震建屋に設置される全てのガイドレール支持体17と全てのガイドレール8の曲げ剛性による水平方向剛性の和が、免震建屋の全ての免震装置の水平方向剛性の和に対して $1/5$ よりも小さくなるように設定され、これらが免震建屋の振動特性に影響を与えないようしている。

【0055】次に、ガイドレール支持体17の下部支持部の下部支持部材19の詳細を図4～図6に示す。図4は図1の下部支持部材を示す拡大正面図、図5は図4のB-B線断面図、図6は図4のC-C線断面図である。

【0056】図4～図6に示すように、下部支持部材19は、エレベーター昇降路4の側壁にガイドレール支持体17を取り囲むように固定された下部固定部材35と、この下部固定部材35とガイドレール支持体17の両側面との間にそれぞれ1つずつ装着された弾性体としての積層ゴム36と、ガイドレール支持体17の壁側面と下部固定部材27の固定面側との間に上下に2つ装着された弾性体としての積層ゴム37とから構成されている。

【0057】そして、積層ゴム36はZ方向に変位可能でX方向に面外軸を有するように介装される一方、積層ゴム37はZ方向に変位可能でY方向に面外軸を有するように介装されている。

【0058】積層ゴム36、37は、それぞれ薄いゴム板と薄い鉄板を交互に数十層積層接着したもので、板の平面方向に柔らかく変形し、この面と垂直方向（面外方向）は非常に大きな剛性を有し、大きな重量の構造物を支えることができることから、本実施形態のような免震

装置の他、ベアリング部材として使用される。

【0059】したがって、下部支持部材19は、ガイドレール支持体7の軸方向すなわち長手方向（Z方向）には非常に柔らかく変形し、これと直交する水平方向（X、Y方向）には大きな剛性を持つため、水平面内は強固に固定されることになる。

【0060】このような構成された下部支持部材19では、図4および図5に示すようにガイドレール支持体17やガイドレール8の軸方向に大きな力Fが作用しても、ガイドレール支持体17は軸（上下）方向に容易に変位し、梁構造として引張応力を発生させない。一方、大きな力FがX方向やY方向に作用しても、下部固定部材35としてほとんど変形せず、ガイドレール支持体17を固定している。

【0061】また、このような固定構造であると、ガイドレール支持体17自体には、上下方向の相対変位の影響を受けず、この下部支持部材19にて相対変位を下部支持部材19にて吸収することができる。そして、ガイドレール8を支持する支持体として強度も維持することができ、また曲げ変形の形状も連続的でスムーズになる。

【0062】図7は図1の防振ゴム23、24の設置状態を示す拡大図、図8は図7のD-D線断面図である。

【0063】図7に示すように、防振ゴム23は基礎部建物1側に固定され、上部に円弧面が形成されるとともに、上方向に付勢力を有し、ガイドレール支持体17とはその上端にて負荷加重が作用しない程度に接触するように設置されている。このような構造としたことにより、大地震時には、免震建屋に相対変位が発生した場合、ガイドレール支持体17の上方向に浮き上がりに対して、その動きを阻害しない。

【0064】また、かご体15が下方方向に高速で移動中に地震が発生し、緊急停止するためにガイドレール8に緊急ブレーキが作動し、その緊急減速の下向きの慣性力がガイドレール支持体17に伝達され、このガイドレール支持体17が下方方向に急激に伸びたり、上部支持部材18が破断した場合には、ストッパ効果および緩衝効果を発揮し、衝撃力に対する保護を図ることができる。

【0065】また、同様に図7に示すように、ガイドレール支持体17より下方のエレベーター昇降路4に延びているガイドレール8の下端と、エレベーター昇降路4の底部との間に設置された防振ゴム24は、防振ゴム23と同様に、基礎部建物1側に固定され、上部に円弧面が形成されるとともに上方向に付勢力を有し、ガイドレール支持体17とはその上端にて負荷加重が作用しない程度に接触するように設置されている。

【0066】このような構造としたことにより、大地震時に、免震建屋に相対変位が発生した場合、ガイドレール8の上方向に浮き上がりに対して、その動きを阻害しない。

【0067】また、かご体15が下方に高速で移動中に地震が発生し、緊急停止するためにガイドレール8に緊急ブレーキが作動し、その緊急減速の方向きの慣性力がガイドレール8に伝達され、このガイドレール8が下方に急激に伸びたり、ガイドレール支持体17の上部支持部材18が破断した場合には、ストッパ効果および緩衝効果を発揮し、衝撃力に対する保護を図ることができる。

【0068】図8は図7のD-D線断面図であり、図1の水平支持部材25を拡大して示している。なお、この水平支持部材25は図3および図6にも示されている。

【0069】図3および図6に示す水平支持部材25は、ガイドレール支持体17上においてガイドレール8を水平方向に支持している。この水平支持部材25は、ガイドレール支持体17の側面にガイドレール8を両側から挟み込むように固定される2つの締付部材40と、これら締付部材40とガイドレール8のスライド部との間に介装された四フッ化エチレン樹脂系の滑り材41とを備えている。この滑り材41は、摩擦係数が約0.15~0.20程度の四フッ化エチレン樹脂系の滑り材が用いられる。

【0070】したがって、ガイドレール8は、水平方向には2つの締付部材40により両側から強固に固定される一方、ガイドレール8の軸方向すなわち上下方向には、上記摩擦係数に締付ボルトによる押しつけ力を乗じた摩擦力にて支持される。

【0071】また、同様に図8に示す水平支持部材25は、ガイドレール支持体17を越える下方においてエレベーター昇降路4の側壁上にてガイドレール8を水平方向に支持している。この水平支持部材25は、エレベーター昇降路4の側壁に固定される支持架台42と、この支持架台42にガイドレール8を両側から挟み込むように固定される2つの締付部材40と、これら締付部材40と支持架台42との間に介装された四フッ化エチレン樹脂系の滑り材41とを備えている。この滑り材41は、摩擦係数が約0.15~0.20程度の四フッ化エチレン樹脂系の滑り材が用いられる。

【0072】したがって、ガイドレール8は、水平方向には2つの締付部材40により両側から強固に固定される一方、ガイドレール8の軸方向すなわち上下方向には、上記摩擦係数に締付ボルトによる押しつけ力を乗じた摩擦力にて支持される。

【0073】ガイドレール8が締付部材40に直接押し付けられているように、一般的に、鋼材が直接鋼材に押し付けられている場合には、その摩擦係数は各材料の表面状態にもよるが、約0.5前後である。したがって、滑り材41を介装させることにより、同じ締付力に対して発生する摩擦力は1/5~1/3程度に減少するので、ガイドレール8の軸方向に大きな軸力が作用した場合や、ガイドレール8とガイドレール支持体17との間

に相対的な力が発生した場合においては、比較的容易に滑ることができ、ガイドレール8に過大な軸方向応力を発生させずに破損を防ぐことができる。

【0074】図9は本実施形態における上部減衰部材および下部減衰部材の変形例を示す拡大断面図である。上記実施形態の上部減衰部材21および下部減衰部材22は、2つのオイルダンパー30を互いに直交するように連結したが、この変形例では、2つの一方に作用するオイルダンパー30を各建物1、3のエレベーター昇降路4壁とガイドレール支持体17との間に、ユニバーサルジョイント32を介して水平方向斜め(角度 $\theta$ )に連結されている。

【0075】このように構成したことにより、上部減衰部材21および下部減衰部材22の設置スペースが少なく済み、比較的狭い空間でも容易に設置できる。

【0076】次に、本実施形態の作用を説明する。

【0077】以上のように構成したことにより、大地震時に基礎部建物1と上部建物3である免震部建物との間に生じる大きな水平方向の相対変位1Bに対しては、ガイドレール8やガイドレール支持体17の曲げ変形を生じる長さをそれぞれに発生する最大応力を許容応力以下となるような長さに設定しているため、大きな水平方向相対変位1Bを曲げ変形により吸収することができ、これらの構造体自体の破損を防止することができる。

【0078】また、大きな水平方向の相対変位1Bが生じる時点で、ガイドレール8やガイドレール支持体17が水平方向に大きく引っ張られ、上方に発生する引張変位に対しては、ガイドレール支持体17の下部支持部の下部支持部材19によりガイドレール支持体17が上方にスライド可能に構成されているため、ガイドレール支持体17は上下方向に引張変形を受けないことから、ガイドレール支持体17やそれを支持している上部支持部材18を破損させたり、破断するのを回避することができる。

【0079】このような固定構造であると、ガイドレール支持体17自体には上下方向の相対変位の影響を受けず、この下部支持部材19にて相対変位を吸収することができる。そして、ガイドレール8を支持する支持体としての強度も維持することができ、また曲げ変形の変形形状も連続的でスムーズである。これにより、耐震性や免震作用による大きな相対変位に対する耐久性を大きく向上させることができる。

【0080】ガイドレール8は、ガイドレール支持体17上に設置されている部分および基礎部建物1の下方に延びて基礎部建物1のエレベーター昇降路4壁に設置されている部分は、水平支持部材25により支持されているので、一定の摩擦係力以上の軸方向引張力に対して滑ることができ、発生するガイドレール8の軸方向応力を一定の範囲に抑制することができる。そのため、ガイドレール8は、ガイドレール支持体17の水平方向の曲げ

変形に追従するとともに、ガイドレール8本体やそれを支持する水平支持部材25が軸方向の引張力に対して破損したり、破断したりするのを防止することができる。

【0081】また、ガイドレール支持体17の剛性および強度は、ガイドレール8の剛性および強度より大きい。このことは、地震時の様々な作用力が複合し、ガイドレール8が部分的に破損してもガイドレール支持体17は破損せず、全体的にガイドレール8を支持しているため、かご体15やエレベーターシステム全体が破損するのを回避することが可能となる。

【0082】次いで、ガイドレール支持体17は、その梁としての中央部付近である上部建物3側の下端部と基礎部建物1側の上端部にて、それぞれ上部減衰部材21および下部減衰部材22により支持され、これら上部減衰部材21および下部減衰部材22でガイドレール支持体17の相対的な動きを減衰力により抑制するので、地震時にこの位置付近をエレベーターのかご体15が通過する場合、かご体15が大きく揺れても、ガイドレール8とそれを支持しているガイドレール支持体17のかご体15の振動による変形が小さく抑えられ、ガイドレール8の破損やガイドレール8からのかご体15の脱輪を防ぐことができる。

【0083】また、上部減衰部材21および下部減衰部材22のオイルダンパー30による減衰力は、通常時のエレベーターの運転時にかご体15が通過する際のガイドレール8の振動を抑制（防振）する効果があり、エレベーター昇降時の乗り心地や振動による故障防止に大きく貢献することができる。

【0084】次に、免震建屋に設置される全てのエレベーターの全てのガイドレール支持体17と全てのガイドレール8の曲げ剛性による水平方向剛性の和が、免震建屋の全ての免震装置2の水平方向の剛性の和に対して1/5よりも小さくなるようにバランスを考慮して、設計および製作されているので、免震建屋の設計時の固有振動数は、約10%程度増加以下に抑えることができる。

【0085】一般的に、固有振動数が設計値に対して10%程度の増加以下に抑えることができれば、免震建屋の地震応答の増加は数%程度に止めることができ、免震効果を維持することができる。

【0086】また、ガイドレール支持体17の下端部とエレベーター昇降路4の広げられた下部領域4bの下端部との間、およびガイドレール支持体17より下方の延びているガイドレール8の下端とエレベーター昇降路4の底部との間に、それぞれ防振ゴム23、24を設置したことにより、かご体15が下方方向に高速で移動中に何らかの原因により、あるいは大地震発生により、緊急停止することでガイドレール8に緊急ブレーキが作動し、そのブレーキ加速度による下向き大きな慣性力がガイドレール支持体17に作用し、このガイドレール支持体17が下方方向に急激に変形したり、上部支持部材18が

破断した場合、防振ゴム23、24は崩落を防ぐストッパ作用および衝撃に対する緩衝作用を発揮し、構造物としての保護を図ることができる。

【0087】そして、防振ゴム23、24は大地震時、免震建屋の大きな水平方向の相対変位1Bが発生し、ガイドレール支持体17やガイドレール8が上方方向に引張変形を受ける場合、その動きを阻害しない。

【0088】さらに、直下型大地震のように地震動が上下方向に大きい場合には、免震装置2の上下方向の変形が大きくなり、基礎部建物1と上部建物3との間に若干の相対変位が生じるとともに、基礎部建物1から大きな上下地震力が伝達されることになる。

【0089】このような事態に対して、ガイドレール支持体17とガイドレール8の下端部は弾性部材としての防振ゴム23、24で支持され、またガイドレール支持体17は基礎部建物1側の下部支持部が上下方向に容易にスライドする下部支持部材19、ガイドレール8はガイドレール支持体17以下の領域は水平支持部材25にて上下方向に一定の力以上で滑るように支持されているので、各建物間の上下方向の相対変位を吸収するとともに、基礎部建物1から伝達される上下方向の地震力を緩和させることができる。

【0090】このように本実施形態によれば、大地震時に基礎部建物1と上部建物3との間に大きな相対変位が生じた場合、ガイドレール8やガイドレール8を支持するガイドレール支持体17に大きな変形が生じ、軸方向にも大きな引張力が生じて、水平および上下方向の変位に追従し、これらが破断したり、それらの支持部材が破壊したりするのを未然に防止し、システム全体の地震時の耐震性と安全性を大幅に向上させることができる。

【0091】また、本実施形態によれば、エレベーターを設置する建物が地震時に水平方向に大きく変形する免震建物であっても、エレベーターのかご体15の昇降に非常に重要なガイドレール8の水平方向の変形を弾性変形範囲内で吸収し、変形による破断を防ぎ、地震時においてもかご体15のスムーズな移動および緊急停止が容易になり、最終的にはエレベーターシステム全体の地震時の耐震性と安全性を大幅に向上させることができる。

【0092】なお、本発明は上記実施形態に限定されることなく種々の変更が可能である。例えば、第1の弾性体として上記実施形態では防振ゴム23、24を用いたが、これに限らずコイルばねなどのばねを用いてもよい。また、第2の弾性体として上記実施形態では積層ゴム36、37を用いたが、上記と同様にコイルばねなどのばねを用いてもよい。

【0093】さらに、上記実施形態では、上部建物3下端の側壁および基礎部建物1上端の側壁に上部減衰部材21および下部減衰部材22をそれぞれ2つつ設置したが、これに限らず少なくとも1つつ設置すればよい。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、ガイドレール支持体の上部を上部支持部材により上部建物に固定し、ガイドレール支持体の下部を下部支持部材により基礎部建物に上下方向に変位可能で水平方向に支持し、ガイドレール支持体の上部支持部材と下部支持部材との間を、水平方向に作用する減衰部材を介してそれぞれ基礎部建物および上部建物で支持したことにより、大地震時に基礎部建物と上部建物との間に大きな相対変位が生じた場合、ガイドレールやガイドレールを支持するガイドレール支持体に大きな変形が生じ、軸方向にも大きな引張力が生じても、水平および上下方向の変位に追従し、これらが破断したり、それらの支持部材が破壊したりするのを未然に防止し、システム全体の地震時の耐震性と安全性を大幅に向上させることができる。

【0095】請求項2記載の発明によれば、ガイドレール支持体の下端部およびガイドレールの下端部を、それぞれ基礎部建物側に設置した弾性体を介して支持したことにより、上部建物と基礎部建物との上下方向の相対変位を吸収することができ、ストッパ作用および衝撃に対する緩衝作用を発揮し、構造物の保護を図ることができる。

【0096】請求項3記載の発明によれば、ガイドレールを水平支持部材を介してガイドレール支持体および基礎部建物にそれぞれ支持し、水平支持部材には、ガイドレールを上下方向にスライド可能とする滑り材を介装したことにより、一定の摩擦力以上の軸方向引張力に対して滑るため、ガイドレールはガイドレール支持体の水平方向の曲げ変形に追従するとともに、ガイドレールや水平支持部材が軸方向の引張力で破損したり破断したりするのを防止することができる。

【0097】請求項4記載の発明によれば、ガイドレールおよびガイドレール支持体の曲げ変形を生じる長さを、これらに発生する最大応力が設計許容応力以下となるような長さに設定したことにより、大きな相対変位を吸収するとともに、ガイドレールおよびガイドレール支持体を破損することがない。

【0098】請求項5記載の発明によれば、地震時にエレベーターのかご体が上部建物と基礎部建物の中間部を通過する場合、かご体が大きく揺れても減衰部材によりガイドレールおよびガイドレール支持体の振動による変形を小さく抑えることができるため、ガイドレールの破損やガイドレールからのかご体の脱輪を未然に防止可能となる。

【0099】請求項6記載の発明によれば、全てのガイドレール支持体と全てのガイドレールの水平方向の曲げ剛性による水平方向の剛性の和が、免震建屋の全ての免震装置の水平方向の剛性の和に対して1/5よりも小さいことにより、免震建屋の設計時の固有振動数を約10

%程度の増加に抑えることができ、免震建屋の地震応答の増加を数%程度に止めることができ、免震効果を維持することができる。

【0100】請求項7、8記載の発明によれば、エレベーターのかご体が高速で移動中に何らかの原因または大地震の発生により緊急停止してガイドレールに緊急ブレーキが作動し、そのブレーキ加速度による下向きの大きな慣性力がガイドレール支持体に作用しても、弾性体の付勢力によりガイドレール支持体が下向きに急激に変形するのを防止することができる。

【0101】請求項9記載の発明によれば、水平支持部材は、ガイドレールのガイドレール支持体より下方向に延びた部分を支持したことにより、一定の摩擦力以上の軸方向引張力に対して滑ることができ、ガイドレールの軸方向応力を一定の範囲に抑制することができる。

【0102】請求項10記載の発明によれば、ガイドレール支持体の剛性および強度を、ガイドレールのそれよりも大きくしたことにより、地震時の様々な作用力が複合し、ガイドレールが破損してもガイドレール支持体を破損せず、ガイドレール支持体は全体的にガイドレールを支持しているので、かご体やシステム全体が破損するのを防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るエレベーターのガイドレール支持装置の一実施形態を示す構成図。

【図2】図1の上部減衰部材を示す拡大図。

【図3】図2のA-A線断面図。

【図4】図1の下部支持部材を示す拡大正面図。

【図5】図4のB-B線断面図。

【図6】図4のC-C線断面図。

【図7】図1の防振ゴムの設置状態を示す拡大図。

【図8】図7のD-D線断面図。

【図9】本実施形態における上部減衰部材および下部減衰部材の変形例を示す拡大断面図。

【図10】エレベーターのガイドレール支持装置の第1従来例を示す構成図。

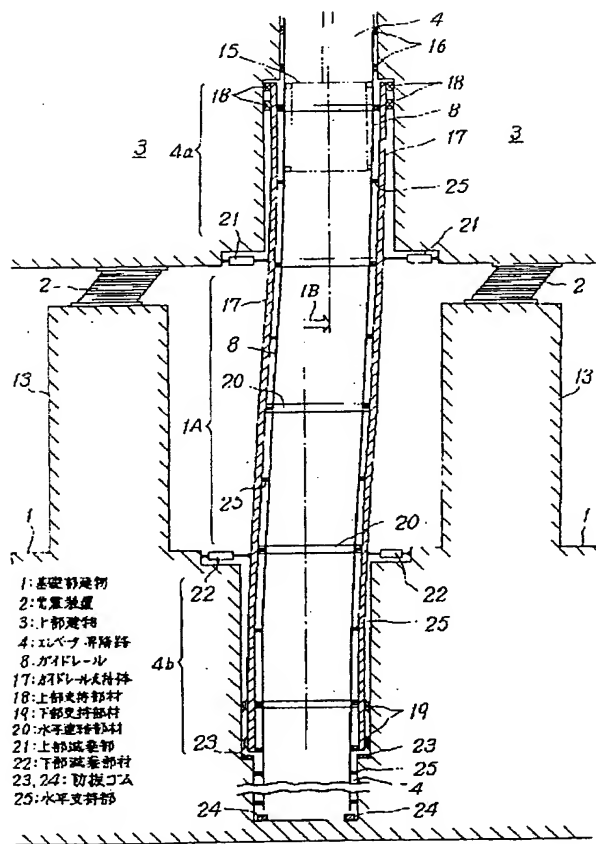
#### 【符号の説明】

- 1 基礎部建物
- 1A 免震空間
- 2 免震装置
- 3 上部建物
- 4 エレベーター昇降路
- 8 ガイドレール
- 13 免震装置支柱
- 15 かご体
- 16 固定部材
- 17 ガイドレール支持体
- 18 上部支持部材
- 19 下部支持部材
- 20 水平連結部材

- 21 上部減衰部材
- 22 下部減衰部材
- 23 防振ゴム(弾性体)
- 24 防振ゴム(弾性体)
- 25 水平支持部材
- 30 オイルダンパー
- 31 固定部材

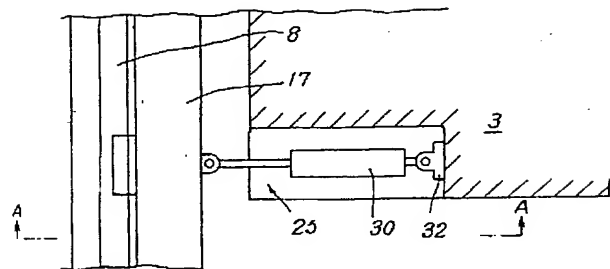
- 32 ユニバーサルジョイント
- 35 下部固定部材
- 36 積層ゴム(弾性体)
- 37 積層ゴム(弾性体)
- 40 締付部材
- 41 滑り材
- 42 支持架台

【図1】

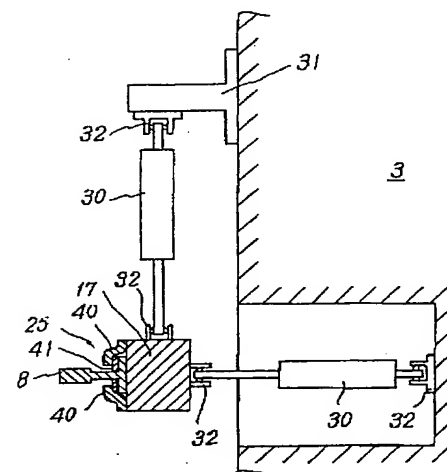


- 1:基礎建物
- 2:電置装置
- 3:上部建物
- 4:エレベータ降昇路
- 8:ガイドレール
- 17:ガイドレール支持部材
- 18:上部支持部材
- 19:下部支持部材
- 20:水平支持部材
- 21:上部減衰部材
- 22:下部減衰部材
- 23, 24:防振ゴム
- 25:水平支持部材

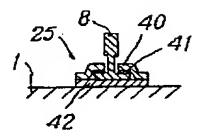
【図2】



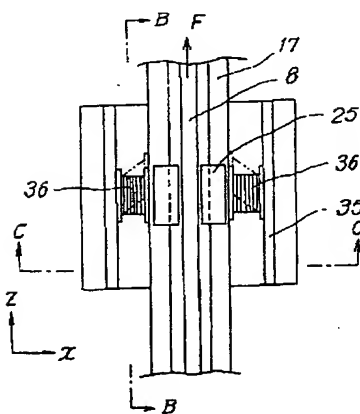
【図3】



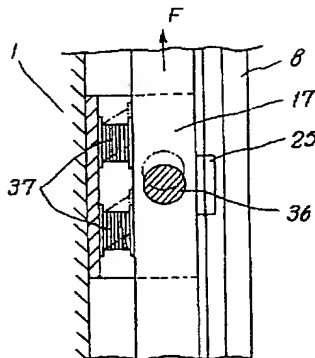
【図8】



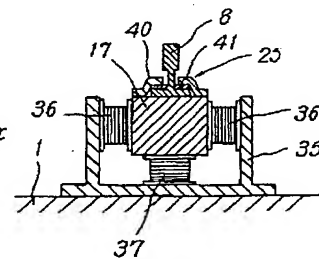
【図4】



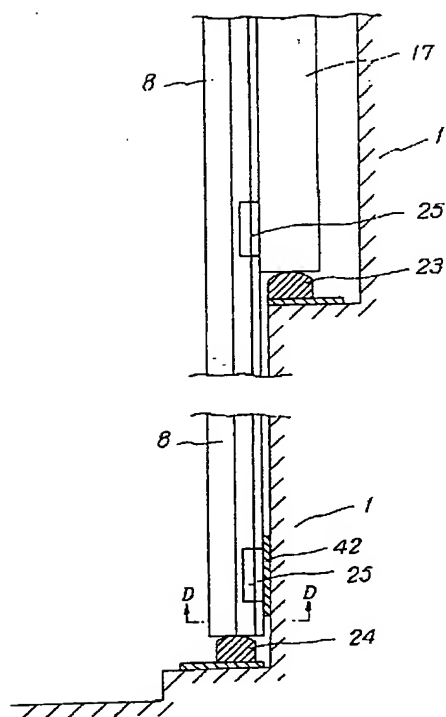
【図5】



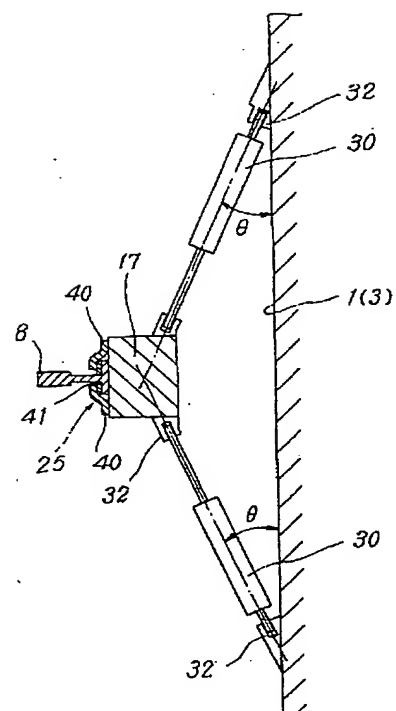
【図6】



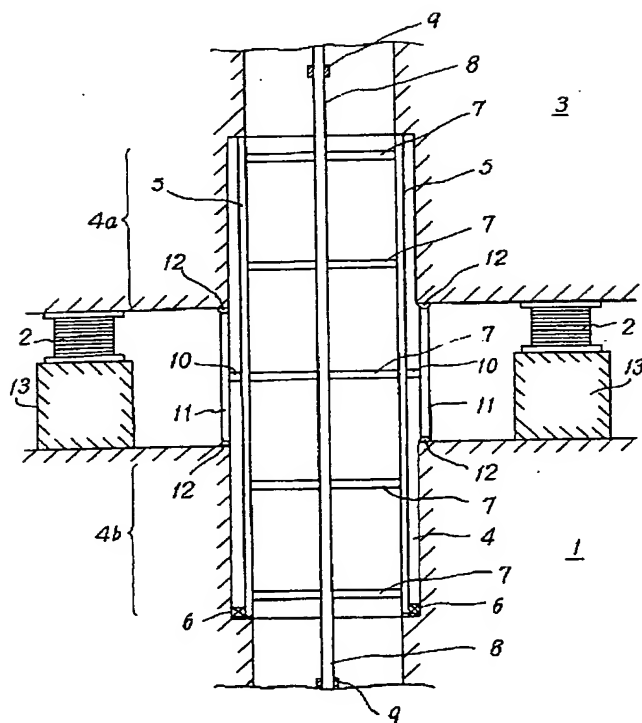
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 藤田 善昭  
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72)発明者 伊東 弘晃  
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内  
Fターム(参考) 3F305 BA07 BD08